



Patent  
Attorney's Docket No. 014975-086

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of )  
Riku PULLI et al. ) Group Art Unit: 3652  
Application No.: 10/686,681 ) Examiner: UNASSIGNED  
Filed: October 17, 2003 ) Confirmation No.: 8300  
For: METHOD AND APPARATUS FOR )  
AUTOMATIC LOADING OF DUMPER )

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Finland Patent Application No. 20010790

Filed: April 17, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: March 8, 2004

By: Ronald L. Grudziecki  
Ronald L. Grudziecki  
Registration No. 24,970

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

RLG/cvj

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 19.11.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

Hakija  
Applicant

Sandvik Tamrock Oy  
Tampere



Patenttihakemus nro  
Patent application no

20010790 (pat. 111836)

Tekemispäivä  
Filing date

17.04.2001

Kansainvälinen luokka  
International class

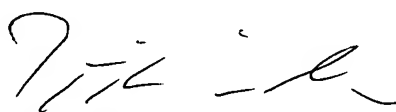
B65G 67/04

Keksinnön nimitys  
Title of invention

**"Menetelmä ja laitteisto dumpperin automaattiseksi kuormaamiseksi"**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

## Menetelmä ja laitteisto dumpperin automaattiseksi kuormaamiseksi

Keksinnön kohteena on menetelmä dumpperin kuormaamiseksi ki-  
vilouheella tai vastaavalla materiaalilla niin, että dumpperin lavalle kuormataan  
5 ennalta määrätyllä kuormauspaikalla useita lastauskoneen kauhallisia kuor-  
mattavaa materiaalia siten, että lastauskone lähestyy dumpperia sen poikki-  
suunnassa niin, että lastauskoneen kauhassa oleva materiaali voidaan tyh-  
jentää kauhasta dumpperin lavalle.

Edelleen keksinnön kohteena on laitteisto patenttivaatimuksen 1  
10 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi.

Kaivos- tai muussa louhintatoiminnassa kalliosta irrotettua louhetta  
joudutaan kuljettamaan eri tavoin jatkokäsittelyä varten louhimispaikasta kä-  
sittelypaikkaan. Tyypillisesti louhetta kuljetetaan aluksi loudereilla eli lastaus-  
koneille, jotka hakevat louheen ja siirtävät sen johonkin kuormauspaikkaan.  
15 Louhetta kuljetetaan edelleen joko käyttäen dumppereita, junia jne., mitkä  
käyvät aina kuormauspaikalla hakemassa uuden lastin. Eräs tyypillinen kulje-  
tustapa on, että lastauskone haettuaan kauhallisen louhetta tyhjentää sen  
suoraan dumpperin lavalle. Tyypillisesti dumpperin lavalle mahtuu useita kau-  
hallisia, jolloin kuljettaja joutuu kuormaa lastatessaan tyhjentämään kauhan  
20 sekä dumpperin lavan pituus- että poikkisuunnassa eri kohtiin saadakseen la-  
van mahdollisimman hyvin täytetyksi. Koska kuljettaja ei kuitenkaan näe lavan  
täyttymistä, on täyttö aina jossain määrin epätasainen ja kuljettajan kannalta  
hankala. Käytettäessä autonomisesti liikkuvaa tietokoneen ohjaamaa dumppe-  
ria on tilanne sama, koska lastauskoneen kuljettaja ei pysty näkemään lavalle.  
25 Mikäli pyritään täysin automatisoituun dumpperin lastaukseen, missä sekä  
dumpperit että lastauskoneet voivat olla täysin autonomisesti tietokoneen oh-  
jaamina toimivia, edellyttää se uusia ratkaisuja.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä ja  
laitteisto, joilla dumpperin kuormaaminen on nykyistä helpompaa ja yksinker-  
30 taisempaa ja millä saadaan kuormaus tehtyä aikaisempaa tehokkaammin.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että  
kuormauspaikalla on ennalta määritetty kuormausalue, jolle dumpperi pysäy-  
tetään ennalta määrättyyn asemaan kuormauksen alkamista varten, että las-  
tauskoneelle on määritetty mainitun kuormausalueen kohdalle dumpperin si-  
35 vulle ennalta määrätty tyhjennysalue, mihin lastauskone ajaa sen kauhassa  
olevan materiaalin tyhjentämiseksi dumpperin lavalle, että dumpperin lavan

täyttämiseksi sen poikkisuunnassa halutulla tavalla lastauskone pysäytetään  
 dumpperin poikkisuunnassa ja siten lastauskoneen pituussuunnassa lavan  
 täyttötilanteen mukaan eri kohtiin riippuen sillä hetkellä kuormattavana olevan  
 dumpperin lavan kohdan kuormaustilanteesta ja että dumpperin lavan kuor-  
 5 maamiseksi sen pituussuunnassa halutulla tavalla dumpperia siirretään yhden  
 lavan kohdan tultua kuormatuksi pituussuunnassaan tai lastauskoneen tyhjen-  
 nysaluetta siirretään dumpperin pituussuunnassa ennalta määrätty matka seu-  
 raavan lavan kohdan kuormaamiseksi.

Edelleen on keksinnön mukaiselle laitteistolle tunnusomaista se,  
 10 että laitteistoon kuuluu ohjausvälineet dumpperin ohjaamiseksi ainakin kuor-  
 mauksen aikana, että ohjausvälineisiin kuuluu välineet dumpperin pysäyttämi-  
 seksi kuormausalueelle ennalta määrättyyn asemaan niin, että lastauskoneen  
 tuoma materiaali voidaan tyhjentää dumpperin lavalle ennalta määrättyyn  
 kohtaan sen pituussuunnassa ja, dumpperin lavan tultua kuormatuksi lavan  
 15 tietyllä pituussuuntaisella kohdalla halutulla tavalla, dumpperin siirtämiseksi  
 pituussuunnassaan tai lastauskoneen tyhjennysalueen siirtämiseksi dumppe-  
 rin pituussuunnassa ennalta määrätyn matkan lavan seuraavan kohdan kuor-  
 maamiseksi.

Keksinnön olennainen ajatus on, että dumpperi pysäytetään edulli-  
 simmin automaattisesti tietylle ennalta määritellylle kuormausalueelle, mihin  
 lastauskone puolestaan tuo kuorman tiettyä dumpperin liikesuuntaan nähden  
 poikittaista reittiä pitkin ennalta määrättylle tyhjennysalueelle dumpperin sivulla  
 ja tyhjentää kauhan dumpperin lavalle kuormaustilanteesta riippuen dumppe-  
 25 rin lavan poikkisuunnassa eri kohtiin. Näin lavan täyttöä kontrolloidaan sen  
 poikkisuunnassa ajamalla lastauskone joko kauemmaksi tai lähemmäksi  
 dumpperista riippuen siitä, kummalle reunalle lavaa kuorma halutaan tyhjen-  
 tää. Edelleen keksinnön olennainen ajatus on, että kuormauksen aikana  
 dumpperia siirretään edullisimmin automaattisesti pituussuunnassaan kuor-  
 30 mauksen kannalta sopivasta niin, että lastauskoneen tyhjentämä lasti putoaa  
 dumpperin lavalle sen pituussuunnassa sopivaan kohtaan, jolloin vastaavasti  
 lavan pituussuuntaista täyttöä kontrolloidaan siirtämällä dumpperi sopivaan  
 kohtaan. Näin saadaan dumpperin lava sopivasti täyteen kontrolloimalla  
 dumpperin pituussuunnassa lavan täyttöä dumpperin pituussuuntaisen ase-  
 35 man avulla ja poikkisuunnassa lastauskoneen pituussuuntaisen aseman avul-  
 la. Keksinnön erään edullisen toteutusmuodon olennainen ajatus on, että sii-

hen kuuluu erilliset mittavälineet, joilla mitataan dumpperin lavalle tulleen kuorman määrä: kuten korkeutta, painoa jne., ja ohjataan kuormaustoimintaa tämän perusteella niin, että kuorman määrän ylittäessä dumpperin lavalla sen hetkisessä kuormauskohdassa ennalta määrätyn arvon dumpperia siirretään

5 pituussuunnassa tai lastauskoneen tyhjennysaluetta siirretään dumpperin pituussuunnassa niin, että seuraava lastauskoneen tuoma kuorma putoaa tyhjemmälle lavan kohdalle, tai mikäli koko lava on jo täysi dumpperi lähtee tyhjentämään lavaa edullisimmin automaattisesti tietokoneen ohjaamana. Vielä erään keksinnön toisen edullisen toteutusmuodon mukaan kuormaus-

10 paikka on muodostettu siten, että dumpperi sijaitsee kuormaustilanteessa lastauskoneetta olennaisesti alempana, edullisesti lastauskoneen kuormausalueen alapuolella. Vielä erään keksinnön edullisen toteutusmuodon mukaan kuormauspaikalla on suppilomainen ohjain, mikä sijaitsee kuormaustilanteessa dumpperin lavan yläpuolella niin, että lastauskoneen kauhastaan kaatama

15 louhe putoaa kokonaisuudessaan dumpperin lavan sisäpuolelle.

Keksinnön etuna on, että käytettäessä automaattisesti ohjattavissa olevaa dumpperia, voidaan kuormaus automatisoida ja kontrolloida helposti niin, että lastauskoneen tuoma kuorma putoaa aina lavalla sopivaan kohtaan niin, että dumpperiin saadaan riittävän suuri kuorma sopivasti koko lavalle ja-

20 ettuna. Täysin automaattisessa kuormaustoiminnassa, missä sekä lastauskone että dumpperi toimivat automaattisesti tietokoneen ohjaamana, on kuormauksen kontrollointi ja ohjaus yksinkertaista ja helppoa, koska lavan pituussuuntainen täyttö ohjataan edullisimmin siirtämällä dumpperia ja vastaavasti poikkisuuntainen täyttö ohjataan ohjaamalla lastauskoneen liikettä sen pituus-

25 suunnassa, jolloin ohjaaminen on yksinkertaista ja helppoa. Tämä puolestaan perustuu sille, että kummankin laitteen ohjaamisessa on tarpeen ohjata vain sen liikettä ja liikkeen pituutta yhdessä suunnassa tarvitsematta monimutkaista ja hankalaa kaksiulotteista liikkeenohjausta.

Keksintöä selostetaan lähemmin oheisissa piirustuksissa, missä

30 Kuvio 1 esittää kaavamaisesti kuorman kuormausta lastauskoneella dumpperiin keksinnön mukaista menetelmää soveltaen ja päältäkatsoen,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti keksinnön erästä edullista toteutusmuotoa dumpperin takaa katsottuna,

kuvio 3 esittää kaavamaisesti kuvion 2 mukaista keksinnön edullista

35 toteutusmuotoa kuviota 1 vastaavalla tavalla päältäkatsottuna ja

kuvio 4 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista toteutusmuotoa, missä lastauskoneen tyhjennysaluetta muutetaan dumpperin lavan kuormausilanteen mukaisesti

- Kuviossa 1 on esitetty automaattisesti tietokoneen ohjaamana kul-
- 5 kema dumpperi 1, missä on lava 2 kuorman eli tässä tapauksessa kivilouheen kuljettamista varten. Dumpperi liikkuu esimerkiksi nuolella 3 merkittyä reittiä pitkin ja tullessaan pysähtyy nuolen 4 esittämälle kuormausalueelle kuvion osoittamalla tavalla kuormausalueen 4 alkuun niin, että lavan 2 etureuna sijaitsee esimerkin omaisesti viivan 5a osoittamassa paikassa. Dumpperin ollessa
- 10 tässä paikassa tulee lastauskone 6, missä on kauha 7, nuolen 8 osoittamalla tavalla tyhjentämään kauhassa 7 olevaa materiaalia kuten louhetta dumpperin 1 lavalle 2. Jotta lavan kuormaaminen onnistuisi halutulla tavalla, on lastauskoneelle 6 määritelty dumpperin pituussuunnassa kuormausalueelle tyhjennysalue, minkä kohdalle lastauskone 6 ajaa tuodessaan materiaalia dumppe-
- 15 rin lavalle. Jotta lava 2 saataisiin sopivasti täytetyksi ajaa lastauskoneen etureuna tai muu mitta- tai vertailukohta olennaisesti kohtisuoraan lavan 2 poikkisuuntaan nähden esimerkiksi viivan 9a osoittamalle tasolle niin, että kauhasta 7 kaadettaessa louhe putoaa lavan 2 keskiliinjan yli kuviossa oikeanpuoleiselle reunalle. Vastaavasti seuraavan kauhallisen tuodessaan lastauskone pysähtyy
- 20 viivan 9b osoittamaan paikkaan, jolloin kauhassa 7 oleva louhe putoaa lavan 2 kuviossa vasemmanpuoleiselle reunalle. Näin saadaan lavan pituussuunnassa tietylle kohdalle tasainen kuorma sen poikkisuunnassa. Mikäli dumpperin lavatilavuus ja kuormankantokyky sallii, voidaan käyttää esimerkiksi vielä viivan 9a ja 9b puolivälissä olevaa katkoviivalla merkittyä kohtaa lastauskoneen kauhan
- 25 kuorman tyhjentämiseen keskelle dumpperin lavaa sen poikkisuunnassa. Tietysti merkkikohdat kuten viivat 9a ja 9b voidaan määritellä lastauskoneen suhteen myös muutenkin esimerkiksi pyörien kohdalle, takapään kohdalle tms, kunhan lastauskoneen pysäytyspaikat dumpperin poikkisuunnassa on yksikäsitteisesti määritelty ja tunnistettavissa niin, että lastauskonetta voidaan niiden
- 30 perusteella ohjata. Tällainen tunnistaminen voidaan tehdä esim. käyttämällä lastauskoneen etupäässä sopivaa etäisyysmittaria tai vastaavaa laitetta, millä voidaan mitata lastauskoneen sijainti dumpperin kuormausalueen ja siten dumpperin suhteen sen poikkisuunnassa. Riippuen lastauskoneen kauhan ja dumpperin lavan koosta, mikä vaikuttaa siihen, kuinka monta kauhallista lastauskoneella yhdelle kohdalle sen poikkisuunnassa voidaan tuoda, voidaan
- 35 ennalta määrättyjä kauhan tyhjennyskohtia määritellä useampiakin ja niiden

paikka tietenkin valitaan käytössä olevien laitteiden mukaisesti. Kun lava on dumpperin ollessa kuvion mukaisessa asennossa täytetty etuosastaan, siirretään dumpperia eteenpäin, kunnes lavan 2 etureuna sijaitsee suunnilleen viivan 5b kohdalla. Vastaavasti tässä kohdassa täytetään lava poikkisuunnassa samalla tavalla kuin viivan 5a mukaisessa kohdassa ja edelleen, mikäli lavan pituus on sellainen, että sen kuormaaminen edellyttää kolmea peräkkäistä kuormauskohtaa, ajetaan dumpperi eteenpäin, kunnes lavan etureuna on viivan 5c osoittamalla kohdalla ja kuormaus poikkisuunnassa tehdään jälleen aiemman kuvauksen mukaisesti. Kun dumpperin lava 2 on täysi, tietokone antaa siitä ilmoituksen tai täysin automaattisesti lähettää dumpperin sille määritettyä reittiä pitkin tyhjentämään kuormansa ja palaamaan jälleen lastattavaksi kuvion 1 mukaisella tavalla. Kuviossa 1 esitetyssä tilanteessa on esitetty yksi dumpperi ja yksi lastauskone asian yksinkertaistamiseksi. Käytännössä samaa dumpperia voi kuormata useampi lastauskone, mikä tehokkuuden kannalta olisi hyödyllistä ja vastaavasti, kun yksi dumpperi lähtee kuormauspaikalta tyhjentämään kuormaansa, toinen dumpperi voi ajaa välittömästi sen jälkeen paikalle lastattavaksi niin että sekä dumppereilla että lastauskoneilla on olennaisesti jatkuva kuormaustilanne ilman tuotantotehokkuutta heikentäviä katkoja.

Kuviossa 1 esittävässä tilanteessa voivat dumpperi ja lastauskone olla periaatteessa samalla tasolla, koska lastauskoneen kauha ulottuu dumpperin lavan reunojen yläpuolelle. Mikäli lastauskone on manuaalisesti ohjattu, on sen asemointi helpompaa, kun käytetään kuviossa katkoviivoilla 10 esitetyjä ohjaimia, jotka ovat joko alustaan merkittyjä tai erillisellä ohjaustolpilla tai muilla ohjaimilla muodostettuja niin, että lastauskoneen asemointi tyhjennysalueelle dumpperin pituussuuntaisen sijainnin suhteen tapahtuu aina oikein. Jotta dumpperin kuorman määrä eli käytännössä sen korkeus voitaisiin pitää sopivana, dumpperin kuormaa voidaan tarkkailla erilaisilla erillisillä mittauslaitteilla, joiden avulla lavalle muodostuneen kuorman korkeus ja / tai paino sekä edullisesti myös sijainti lavalla sekä mahdollisesti muoto voidaan määritellä. Tätä selostetaan myöhemmin muiden kuvioden yhteydessä, mutta tällaisten mittalaitteiden antaman tiedon perusteella esimerkiksi tietokone voi päätellä lavalla tietyssä kohdassa olevan kuorman olevan riittävän suuren ja siirtää dumpperia tarvittavan matkan eteenpäin tai lähettää sen tyhjentämään kuormaansa.

Kuviossa 2 on esitetty kaavamaisesti erään keksinnön edullisen toteutusmuodon kuormaustilanne dumpperin takaa katsottuna. Tässä tapauksessa dumpperin asema kuormaustilanteessa on korkeussuunnassa selkeästi alempi kuin lastauskoneen asema, jolloin dumpperi voi olla kuvan esittämällä tavalla jopa kokonaan lastauskoneen kulkutason alapuolella. Tässä tilanteessa kuormausta periaatteessa tapahtuu aivan samalla tavalla kuin kuvion 1 yhteydessä on kuvattu, mutta kuorma putoaa alemmaksi. Tässä toteutusmuodossa voi dumpperin kuormausta paikan yläpuolella olla dumpperin lavan kohdalla alaspäin suppeneva kuviossa leikattuna esitetty ohjausreunus 11, mikä ulottuu dumpperin 1 lavan 2 reunojen sisäpuolelle niin, että kaikki materiaali putoaa dumpperin lavalle. Tämä yksityiskohta on esitetty kuviossa 3 kuviota 1 vastavasti päältä katsottuna.

Tässä toteutusmuodossa on myös esitetty kuormauskohdan yläpuolella mittalaite 12, millä kuormauskohdalla dumpperin lavalla 2 olevan kuorman korkeus ja mahdollisesti myös muoto voidaan määrittellä. Mittalaite 12 voi olla esimerkiksi laserskanneri, videokamera tai muu sopiva mittalaite, millä voidaan havainnoida lavalla olevaa kuormaa, erityisesti sen korkeutta ja mahdollisesti myös muotoa. Tällä kuorman määrittelyllä voidaan myös ohjata lastauskonetta niin, että sen pysähtymispaikka lavan 2 poikkisuunnassa voi muuttua sen mukaan, miten kuorma aikaisempien kauhallisten tyhjentämisen jälkeen on asettunut lavalle. Periaatteessa on mahdollista käyttää mitä tahansa sopivaa pysähdyskohtaa lastauskoneen kulkusuunnassa eikä sitä välttämättä tarvitse rajoittaa kuviossa 1 viivoilla 9a - 9b esitettyihin pysähdyspaikoihin. Erityisesti käytettäessä automaattisesti tietokoneen ohjaamana kulkevaa lastauskonetta on kuormaustilanteen ohjaaminen mittalaitetta 12 apuna käyttäen selkeätä ja luotettavaa ja dumpperin lava saadaan tällä tavoin kuormatuksi mahdollisimman sopivasti niin, että mahdollisimman suuri louhemäärä saadaan kuljetetuksi kerrallaan. Kuviossa on myös kaavamaisesti esitetty kaksi muuta mittalaitetta 12a ja 12b, mitkä on sijoitettu ohjainreunuksen 11 alle suojaan niin, että ne voivat poikittaissuuntaisesti mitata kuorman korkeutta ja/tai muotoa.

Paitsi kuorman korkeutta, muotoa ja sijaintia voidaan dumpperin kuormitusta mitata myös erilaisilla muilla mittausvälineillä. Niinpä tähän tarkoitukseen voidaan käyttää dumpperiin, sopivasti sen runkoon asennettuja venymäliuska-antureita tai muita antureita, joiden avulla voidaan suoraan mitaamalla määrittellä dumpperin lavalla oleva kuorman paino ja edullisesti myös



sen sijainti dumpperin lavan suhteen. Sinänsä tällaisten suoraan painoon verrannollisia mitta-arvoja ilmaisevia antureiden ja mittausvälineiden käyttö on yleisesti tunnettu ja ne ovat kaupallisesti yleisesti saatavilla olevia laitteita, joten niitä ei sen tarkemmin tässä yhteydessä ole tarpeen selittää.

5 Kuviossa 3 näkyy kuviota 2 vastaava ratkaisu päältäpäin katsottuna jolloin siinä näkyy, kuinka ohjainreunus 11 ulottuu katkoviivalla merkityn dumpperin lavan reunojen sisäpuolelle ja ohjaa sekä poikittais että pituussuunnassa lastauskoneen kauhasta mahdollisesti laajemmalle putoavat louhe-  
 10 hekappaleet halutulle lavan alueelle. Ohjainreunuksen 11 aukko on tietenkin noin lastauskoneen kauhan levyinen tai dumpperin lavan suunnassa sitä pitempi, jolloin louhe mahdollisimman helposti pääsee putoamaan lavalle. Ohjainreunusta 11 tarvitaankin lähinnä vahingossa normaalin tyhjennysaluetta laajemmalle putoavien lohcareiden ohjaamiseen lavalle.

Keksintöä voidaan myös soveltaa toisella tavalla kuviossa 4 esitellyllä tavalla niin, että käytetään mittausvälineitä dumpperin aseman määrittämiseen ja ohjataan lastauskoneen toimintaa näin määritellyn dumpperin aseman perusteella. Tällöin kuormausalue tai kuormauspaikka ei ole sillä tavalla kiinteä kuin edellä esitetyissä toteutusmuodoissa. Tässä toteutusmuodossa  
 15 dumpperin tullessa kuormausalueelle eli tiettyjen ennalta määrättyjen rajojen sisälle, se pysähtyy paikalleen. Tämän seurauksena mittausvälineet automaattisesti mittaavat, mikä on dumpperin asema ko. alueella mittausvälineen suhteen. Lastauskoneen tuodessa kuormaa dumpperille siinä olevaan laitteistoon annetaan ohjaussignaali, joka ohjaa lastauskoneen kulkemaan dumpperin suhteen sopivaa liikerataa dumpperin poikkisuunnassa ja pituussuunnassa lastaustilanteen kannalta tarkoituksenmukaisesti. Mikäli lastausko-  
 20 ne kulkee täysin automaattisesti tietokoneen ohjaamana, ohjaa tietokone lastauskoneetta eikä varsinaista näyttölaitteistoa kuljettajan käyttöön erikseen tarvita. Tällöin myös voidaan kuormaus suorittaa niin, että dumpperia ei ole välttämättä tarpeen siirtää pituussuunnassaan, vaan tietokone ohjaa lastauskoneen kulkureitin nuolien 10a - 10c kaavamaisesti osoittamalla tavalla dumppe-  
 25 rin pituussuuntaan nähden sopivaksi dumpperin lavalle jo tuodun louheen määrän ja aseman perusteella. Tässä toteutusmuodossa määritellään lastauskoneen tyhjennysalue dumpperin pituussuunnassa eli siirretään sen paikka dumpperin sivulle dumpperin kuormaus tilanteen mukaan ja lastauskone ajaa ohjauksen mukaisesti kulloisellekin tyhjennysalueelle. Tämä ratkaisu on  
 35 sovellettavissa myös toteutusmuodossa, missä on erillinen eri tasossa oleva

lastauspaikka dumppeerilla ja louhetta ohjaava reuna. Tässä tilanteessa voidaan kuitenkin käyttää ohjausreunusta, minkä suppiloaukko on olennaisesti dumppeerin lavan suuruinen.

- Lisäksi voidaan kuorman tasaisen jakautumisen varmistamiseksi  
 5 käyttää kuorman painon mittausta. Tällöin sen lisäksi, että mitataan kuorman sijainti, muoto / korkeus lavalla määritetään myös kuorman painojakauma lavalla. Esimerkiksi, jos lastattava louhe on hyvin heterogeenista sisältäen eri kokoisia lohkareita voi pelkkä esimerkiksi kuorman muodon mittaus johtaa epätasaiseen painojakaumaan lavalla. Tämä taas voi johtaa ainakin pitkällä  
 10 ajalla dumppeerin vikaantumiseen. Niinpä painonmittauksella voidaan estää epätasaisten kuormien muodostuminen ja siten varmistaa laitteiston toimintakyky.

- Keksintöä edellä selostuksessa ja piirustuksissa esitetyn vain esimerkin omaisesti eikä sitä ole millään tavoin rajoitettu siihen. Olennaista on,  
 15 että kuorman kuormausta dumppeerin pituussuunnassa ohjataan siirtämällä kuormauksen kannalta sopivasti, edullisimmin automaattisesti dumppeeria pituussuunnassa tai lastauskoneen tyhjennysaluetta dumppeerin pituussuunnassa niin, että yhden tai useamman lastauskoneen tuomat louhekuormat asettuvat mahdollisimman tasaisesti dumppeerin lavalle. Edelleen olennaista  
 20 on, että dumppeerin lavan poikkisuuntaisessa kuormauksessa ohjataan lastauskoneetta dumppeerin poikkisuunnan suunnassa eli sen liikesuuntaista asemaa edullisimmin automaattisesti niin, että lastauskoneiden tuoma louhe saadaan lavan poikkisuunnassa myös mahdollisimman tasaisesti ja lopputuloksena kaikenkaikkiaan saadaan koko lavalle mahdollisimman sopiva kuorma.  
 25 Edullisesti lastaustoiminta hoidetaan mahdollisimman automaattisesti niin, että ainakin lastauskoneen kauhan tyhjennys on ohjattu automaattisesti ohjausvälineiden ohjaamana, mutta, mikäli mahdollista, koko lastauskoneen materiaalin haku, lastauskoneen liike materiaalihakupaidan ja tyhjennysalueen välillä ja kauhan tyhjennys hoidetaan automaattisesti ohjausvälineiden ohjaamana.  
 30 Vastaavasti voi dumppeerin liike sen kuormaustapaikalla, dumppeerin liike kuormaustapaikan ja sen kuorman tyhjennyspaikan välillä ja dumppeerin kuorman tyhjentäminen olla edullisimmin täysin automaattista ohjausvälineiden ohjaamana tapahtuvaa. Ohjausvälineisiin vastaavasti kuuluu edullisemmin välineet ainakin lastauskoneen kauhan tyhjentämiseksi ja lastauskoneen ohjaamiseksi  
 35 ainakin tyhjentämisalueella automaattisesti, edullisemmin välineet lastauskoneen liikkeen ohjaamiseksi automaattisesti hakemaan materiaalin ennalta

määrätystä paikasta, ohjaamaan lastauskone kulkemaan tämän materiaalin-  
hakupaikan ja tyhjennysalueen väliä automaattisesti ja tyhjentämään kauhas-  
sa oleva materiaali automaattisesti dumpperiin. Edelleen ohjausvälineisiin  
kuuluu edullisesti välineet dumpperin ohjaamiseksi kulkemaan automaattisesti  
5 sen kuormausalueen dumpperin kuorman tyhjennyspaikan välillä, tyhjentä-  
mään dumpperin kuorma dumpperin tyhjennyspaikalla automaattisesti ja oh-  
jaamaan dumpperin liike sen kuormausalueella automaattisesti.

Kuorman mittalaite voi olla kuvion 2 esittämällä tavalla kuormaus-  
paikan yläpuolella tai yksi tai useampi mittalaite voi sijaita esimerkiksi ohjain-  
10 reunuksen 11 alapuolella tai vinottain esimerkiksi lastauskoneen pituussuun-  
nassa edessä tai takanapäin. Yhden mittalaitteen sijaan voidaan tietenkin  
käyttää kahta tai useampaa mittauslaitetta silloin, kun se mittauksen kannalta  
osoittautuu tarpeelliseksi. Käyttämällä mittalaitetta 12 tai siitä saatua infor-  
maatiota voidaan tietokoneeseen ennalta ohjelmoidulla vertailutiedoilla todeta,  
15 milloin lavan kuorma sen tietyllä kohdalla on sopiva ja sen perusteella ohjata  
sekä dumpperia että lastauskonetta kuormaustilanteessa. Kuorman korkeuden  
ja mahdollisesti myös muodon määrittelyssä voidaan käyttää joko kaksidimen-  
sionaalista tai kolmedimensionaalista mittausta, mitkä sinänsä ovat mittaus-  
tekniikkoina yleisesti tunnettuja. Mittalaitteilla voidaan myös varmistaa koko  
20 toiminnan turvallisuus. Niinpä mittalaitteilla voidaan havainnoida dumpperin  
läsnäolo kuormauspaikalla ja sen oikea sijainti ennen kuin lastauskoneelle an-  
netaan lupa tyhjentää kauhansa. Mikäli dumpperi ei ole paikalla tai sen sijainti  
on virheellinen, tämä ilmaistaan lastauskoneelle lähettämällä sopiva ohjaus-  
signaali, mikä estää lastauskoneen kauhauksen tyhjentämisen. Tämä on erityisen  
25 käyttökelpoinen toteutusmuoto käytettäessä joko täysin automaattisesti toimi-  
vaa lastauskonetta tai sekä automaattisesti toimivaa lastauskonetta että  
dumpperia.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä dumpperin kuormaamiseksi kivilouheella tai vastaavalla materiaalilla niin, että dumpperin lavalle kuormataan ennalta määrätyllä kuormauspaikalla useita lastauskoneen kauhallisia kuormattavaa materiaalia siten, että lastauskone lähestyy dumpperia sen poikkisuunnassa niin, että lastauskoneen kauhassa oleva materiaali voidaan tyhjentää kauhasta dump-  
perin lavalle, t u n n e t t u siitä, että kuormauspaikalla on ennalta määritelty kuormausalue, jolle dumpperi pysäytetään ennalta määrättyyn asemaan  
kuormauksen alkamista varten, että lastauskoneelle on määritelty mainitun kuormausalueen kohdalle dumpperin sivulle ennalta määrätty tyhjennysalue, mihin lastauskone ajaa sen kauhassa olevan materiaalin tyhjentämiseksi dump-  
perin lavalle, että dumpperin lavan täyttämiseksi sen poikkisuunnassa halutulla tavalla lastauskone pysäytetään dumpperin poikkisuunnassa ja siten  
lastauskoneen pituussuunnassa lavan täyttötilanteen mukaan eri kohtiin riip-  
puen sillä hetkellä kuormattavana olevan dumpperin lavan kohdan kuormaus-  
tilanteesta ja että dumpperin lavan kuormaamiseksi sen pituussuunnassa ha-  
lutulla tavalla dumpperia siirretään yhden lavan kohdan tultua kuormatuksi pi-  
tuussuunnassaan tai lastauskoneen tyhjennysaluetta siirretään dumpperin pi-  
tuussuunnassa ennalta määrätty matka seuraavan lavan kohdan kuormaami-  
seksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että dumpperi pysäytetään kuormauksen alkamista varten kuormausalueen toiseen päähän niin, että dumpperin lavan toinen pää on lastauskoneen tyh-  
jennysalueen kohdalla ja että dumpperia siirretään lavan mainitun pään täyty-  
essä pituussuunnassaan mainitun ennalta määrätyn matkan lavan seuraavan  
kohdan kuormaamiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lastauskoneelle on sen tyhjennysalueella määritelty lastauskoneen ajosuunnassa ennalta määrättyt pysähtymiskohdat dumpperin lavan eri poikki-  
suuntaisten kohtien kuormaamista varten.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että dumpperin lavalla sen kuormattavana olevassa koh-  
dassa olevan kuorman korkeutta mitataan erillisellä mittalaitteella ja että kuor-  
mausta ohjataan mainitun kuorman mitatun korkeuden perusteella.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan kuormattavana olevan dumpperin lavan kohdan kuorman muoto ja kuormausta ohjataan mitatun muodon perusteella.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitulla edellisellä mittalaitteella varmistetaan dumpperin läsnäolo ja oikea sijainti kuormausalueella ennenkuin lastauskoneen sallitaan tyhjentää kauhansa.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan dumpperin lavalle kuormatun materiaalin paino ja sen sijainti lavan suhteen ja kuormausta ohjataan näiden mitattujen arvojen perusteella.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että dumpperin kuormausalue on sijoitettu olennaisesti lastauskoneen tyhjennysaluetta alemmaksi.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lastauskoneen kauhasta putoava materiaali ohjataan dumpperin lavalle erillisen alaspäin suppenevan dumpperin lavan yläpuolella sijaitsevan ohjausreunuksen avulla.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lastauskoneen ajo tyhjennysalueella ja sen kauhan tyhjennys tehdään automaattisesti ohjausvälineiden ohjaamana.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lastauskone ohjataan ohjausvälineiden avulla automaattisesti hakemaan materiaalia ennalta määrätystä paikasta, kulkemaan materiaalin hakupaikan ja tyhjennysalueen väliä automaattisesti ja tyhjentämään kauhassa oleva materiaali automaattisesti kauhasta dumpperiin.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ohjausvälineiden avulla ohjataan dumpperi kulkemaan automaattisesti sen kuormausalueen ja kuorman tyhjennyspaikan välillä, tyhjentämään kuormansa sen tyhjennyspaikalla automaattisesti ja dumpperin liikkeen kuormausalueella automaattisesti.

13. Laitteisto patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu ohjausvälineet dumpperin ohjaamiseksi ainakin kuormauksen aikana, että ohjausvälineisiin kuuluu välineet dumpperin pysäyttämiseksi kuormausalueelle ennalta määrättyyn asemaan niin, että lastauskoneen tuoma materiaali voidaan tyhjentää dumpperin

lavalle ennalta määrättyyn kohtaan sen pituussuunnassa ja, dumpperin lavan tultua kuormatuksi lavan tietyllä pituussuuntaisella kohdalla halutulla tavalla, dumpperin siirtämiseksi pituussuunnassa tai lastauskoneen tyhjennysalueen siirtämiseksi dumpperin pituussuunnassa ennalta määrätyn matkan lavan seuraavan kohdan kuormaamiseksi.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että siihen kuuluu ainakin yksi erillinen mittalaite lavalle olevan kuorman korkeuden mittaamiseksi ja kuormauksen ohjaamiseksi mitatun kuorman korkeuden perusteella.

15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että siihen kuuluu ainakin yksi erillinen mittalaite dumpperin lavalla olevan kuorman muodon mittaamiseksi ja kuormauksen ohjaamiseksi mitatun kuormamuodon perusteella.

16. Patenttivaatimuksen 13 - 15 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että ainakin yksi erillinen mittalaite on sovitettu varmistamaan dumpperin läsnäolo ja sijainti kuormausalueella ennekuin lastauskoneen sallitaan tyhjentää kauhansa.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 16 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että siihen kuuluu mittausvälineet dumpperin lavalle kuormatun materiaalin painon ja sen sijainnin mittaamiseksi ja kuormaamisen ohjaamiseksi näin mitattujen arvojen perusteella.

18. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 17 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että ohjausvälineisiin kuuluu ohjauslaitteet lastauskoneen ohjaamiseksi automaattisesti dumpperin poikkisuunnassa dumpperin lavan kuormaustilanteen perusteella.

19. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 18 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että ohjausvälineisiin kuuluu välineet dumpperin siirtämiseksi pituussuunnassa on automaattisesti kuormaustilanteen mukaisesti.

20. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 18 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että ohjausvälineisiin kuuluu välineet lastauskoneen tyhjennyspaikan siirtämiseksi dumpperin pituussuunnassa kuormaustilanteen mukaisesti ja lastauspöydän ohjaamiseksi kulloiseenkin tyhjennyspaikkaan automaattisesti.

21. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 18 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että ohjausvälineisiin kuuluu välineet lastauskoneen ohjaamiseksi

si tyhjennysalueella kuormauksen kannalta sopivaan tyhjennyspaikkaan automaattisesti.

22. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 21 mukainen laitteisto, t u n -  
n e t t u siitä, että ohjausvälineisiin kuuluu välineet lastauskoneen liikkeen oh-  
5 jaamiseksi automaattisesti hakemaan materiaalia ennalta määrätystä paikasta,  
ohjaamaan lastauskone kulkemaan materiaalinhakupaikan ja tyhjennysalueen  
väliä automaattisesti ja tyhjentämään materiaali automaattisesti lastauskoneen  
kauhasta dumpperiin.

23. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 22 mukainen laitteisto, t u n -  
10 n e t t u siitä, että ohjausvälineisiin kuuluu välineet dumpperin ohjaamiseksi  
kulkemaan automaattisesti sen kuormausalueen ja dumpperin kuorman tyh-  
jennyspaikan välillä, tyhjentämään dumpperin kuorma dumpperin tyhjennys-  
paikalla automaattisesti ja ohjaamaan dumpperin liike sen kuormausalueella  
automaattisesti.

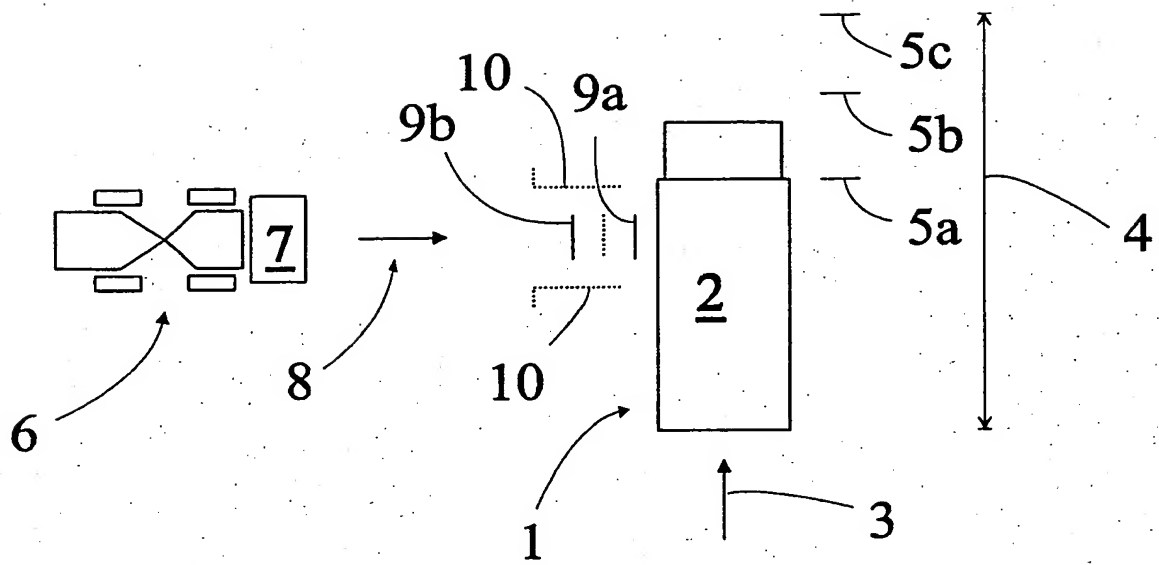


FIG. 1

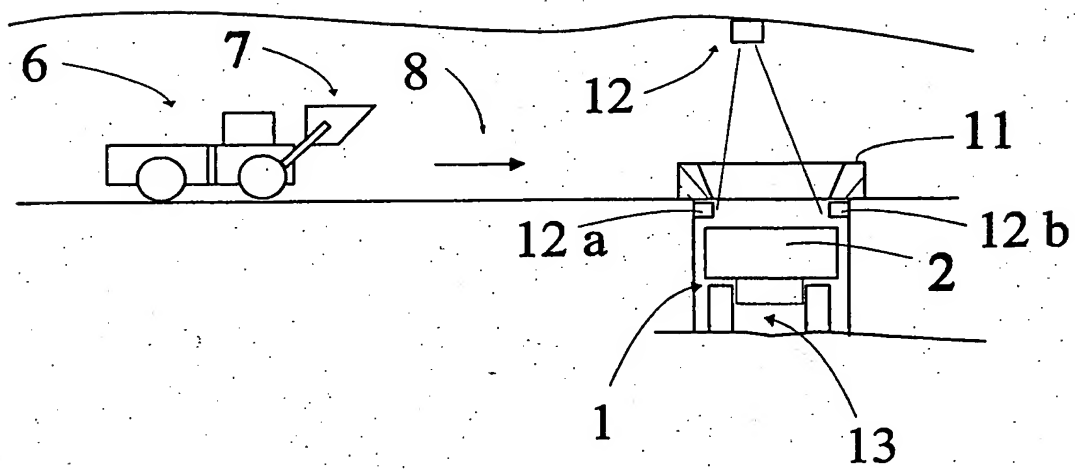


FIG. 2



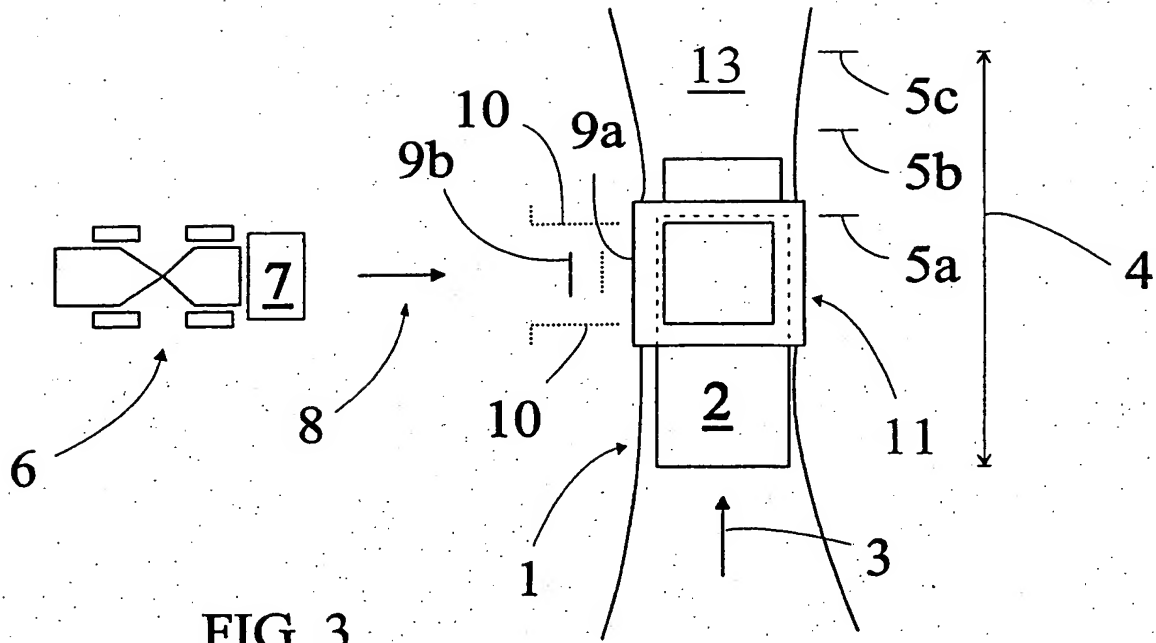


FIG. 3

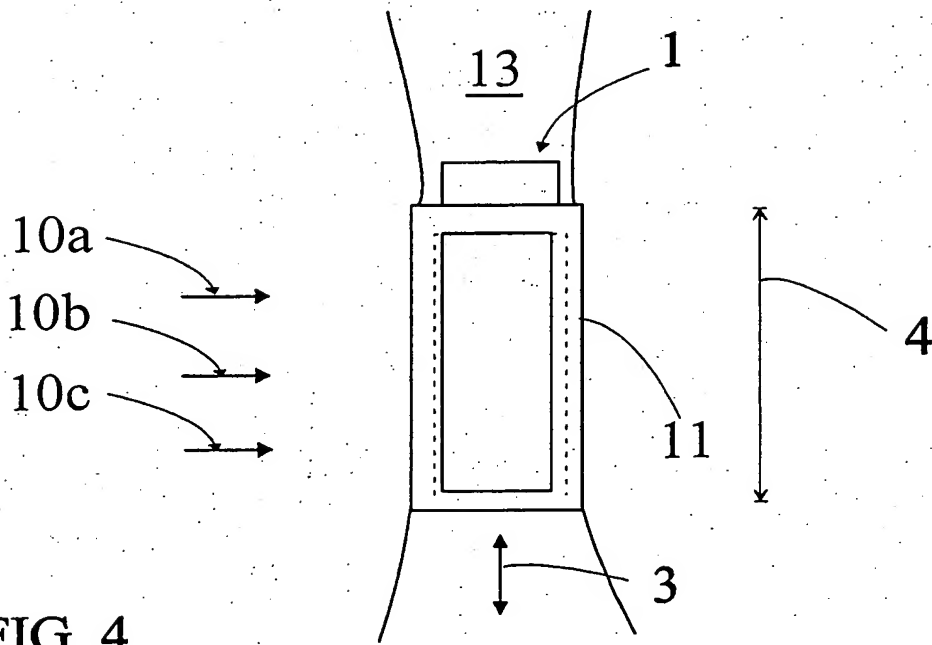


FIG. 4